ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum
E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

基于社会网络分析和流量分析的全球信息传播格局研究

赵晓航
国家互联网应急中心 北京 100029

摘要：［目的/意义］根据全球公开流量数据，探索国际信息传播格局现状。［方法/过程］引入网站的实际访问流量，利用国家（地区）互联网新闻平台信息流入和流出情况，采取社会网络分析和流量分析的方法，对来自144个国家/地区的288个新闻信息服务网站及相关传播渠道进行分析，测算信息服务量、信息获取量和对外传播量，并基于此探索国家/地区间的绝对、相对位置关系，数据结果呈现了全球信息传播格局的最新特点，刻画国家/地区粒度的信息传播力。［结果/结论］流量分析和社会网络分析能够呈现出全球传播格局中国家/地区的最新位置关系，扩展了世界体系理论关于全球网络传播格局的定量研究成果，从实证层面论证了发展中国家在互联网治理和国际话语权扩大方面的现实可能。

关键词：全球传播格局　流量分析　社会网络分析　世界体系理论　国际信息传播
分类号：G2

引用格式：赵晓航. 基于社会网络分析和流量分析的全球信息传播格局研究 [J/OL]. 知识管理论坛, 2022, 7(3): 273-285[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/292/.

1 引言

信息（information）又被译为“消息”“情报”“知识”，信息论的创始人香农（C. E. Shannon）于1948年发表《通讯的数学原理》，提出信息是“有意义的或任何造成差别的事物”[1]。

当信息“超越国界并在两个或以上的国家和文化体系之间”[2]流动，就形成了信息的跨境流动。这一流动过程早期伴随着并不频繁的贸易往来形成，例如海上和陆上丝绸之路中传递的商贸往来消息。进入19世纪中后期，随着海底电缆的铺设，全球范围内的稳定、频繁、大规模的信息流动成为可能，信息流动过程中所形成的关系网络构成了最早的网络信息传播结构。随着信息社会的发展，信息传播网络这一概念被应用于不同学科领域，其内涵和外延也在不断扩展。

信息论将数学统计方法应用到了信息学领

作者简介：赵晓航，助理研究员，博士，E-mail：pkuzxh@yeah.net。
收稿日期：2022-04-01　　发表日期：2022-05-25　　本文责任编辑：刘远颖

域，信息自此成为一个抽象的量得以被衡量，关于信息网络结构的定量研究也开始增多。既有研究利用经贸数据、人员往来数据、全球电信数据、全球带宽等多种数据形式，从信息网络结构特征、信息网络影响要素、信息生产者在信息网络中的关系作用等方面开展研究。这些研究描述了全球传播网络中信息流动的特点和基本规律。但是，现有的网络分析研究主要是围绕 Web 1.0 和 Web 2.0 时代展开，进入 Web3.0 时代，随着社交网络、加密技术等新应用和新技术的发展，既有研究难以覆盖新技术传播特点并概述全球网络结构特点。

针对上述问题，笔者参照网页排名（PageRank）思路，通过计算各主体国家 / 地区间信息服务网站的信息访问量，构造覆盖全球主要国家和地区的传播网。同时，笔者基于该网络，引入社会网络分析方法进行以国家为粒度的传播力分析，进一步探索这一方法在世界体系理论中的应用。

2 相关研究

2.1 世界体系理论对网络结构的宏观描述

世界体系理论由沃勒斯坦（I. Wallerstein）于 20 世纪 70 年代提出。该理论综合了依附理论、法国年鉴流派，侧重将全球关系网络作为一种经济—社会、政治—文化关系体系来考察。世界体系理论是一种整体性分析方法，涉及政治、经济、文化 3 个层面，以劳动分工为基础，考察国家和国家相关实体在一个相互依存的等级结构中的权力位置关系。沃勒斯坦将现代世界体系划分为核心国家、半边缘国家和边缘国家，并提出现代世界体系的本质特征就是“核心区与边缘区劳动分工的发展以及霸权国家的兴衰”[3]。

在沃勒斯坦之后，著名的世界体系理论学者卢格霍特、弗兰克、蔡斯—邓恩等都发展了世界体系理论。弗兰克[4]提出，体系中的各主体相互关联，发达与不发达并非相对的多与少的关系，而是在一个更广泛的系统中相互影响的关系；蔡斯—邓恩等则对世界体系理论的适用范围进行了扩展，提出“世界体系是社会间的网络，具体包括大宗商品网络、贵重商品网络、政治军事网络、信息网络，网络中的相互作用构成了内部结构的变化[5]。尽管上述学者在具体问题、研究方法上各有侧重，但都一致认为，全球经济与信息富国同信息穷国之间的不平等交换存在密切关联。

虽然沃勒斯坦多次强调世界体系理论是整体性分析，并不用于分析某一特定的情境领域，甚至对蔡斯—邓恩的分析也提出过质疑，但世界体系理论作为一种理论范式和研究方法，已经在地理学、社会学、国际关系学和其他社会科学学科中得到检验和应用[6]。

2.2 对全球信息传播网络的微观刻画

随着全球信息连接日益紧密，诸多学者从不同角度尝试将全球信息传播网络进行“量化”处理。在这些研究中，网络分析法是社会系统结构研究中的常用方法之一，关于全球网络传播结构的研究可以拆解为两个步骤，一是对网络的刻画，二是对网络关系结构的分析。

在早期研究中，E. Östgaard、J. Galtung 等学者[7-9]利用全球通讯社及其所发出的国际新闻来刻画全球传播网络，提出信息在不同国家之间流动不平衡的问题。此后多年，对全球传播网络的研究主要围绕在经贸或移民网络模型的基础上展开，例如 G. A. Barnett 和 R. Y. Wu[6] 利用联合国教科文组织（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization，UNESCO）公布的留学生数据统计年鉴来勾勒全球知识传播网络，G. A. Barnett[10] 使用国际电话数量来勾勒全球电信网络格局。这些研究虽然很好地概述了当时全球传播网络的特征和影响要素，但本质上是基于经贸领域结构模型或人口移动模型的拓展，对互联网传播格局的适用有一定局限性。

随着互联网的普及和推广，对互联网传播网络的研究开始涌现。其中，最为广泛使用的方法是利用超链接来刻画全球信息传播网络，

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

例如 G. A. Barnett 和 H. W. Park[11] 利用 Alta Vista 收集了不同国家的网站中所嵌入的超链接数量，进而利用超链接和带宽刻画网络结构；H. Seo 和 S. J. Thorson[12] 利用 TeleGeography 获得全球互联网地理数据进而衡量跨国互联网连接；H. W. Park 等 [13] 利用搜索引擎检索结果中所包含的国家顶级域名（ccTLD）情况来刻画全球传播网络。G. J. Golan 和 I. Himelboim[14] 引用大众传播模型，对 5 个主要国际传播媒体的推特账号的社交网络传播关系进行刻画。

在对网络结构的关系研究中，网络分析的方法被广泛应用。在具体方法上，学者提出了许多不同的中心性度量，如度数中心度、特征向量中心性、接近性中心度、Page Rank 中心性等。典型的有 G. A. Barnett[10] 使用 NEGOPY 关联分析、多维尺度变化（MDS）分析以及聚类分析来研究各节点之间的关系，H. Seo 和 S. J. Thorson[12]、H. W. Park 等 [13] 使用中心度和密度分析研究网络结构。

上述方法在 Web1.0 和 Web2.0 时代能够较为完整地刻画出全球传播网络，但随着加密连接、社交媒体等技术和应用形态的兴起，上述方法存在两个问题：①在加密网络中，受到搜索引擎引流、社交网络分享等因素的影响，基于超链接的出入链分析有可能导致信源的缺失，进而影响信息的准确性；②随着多向的社交媒体和传统单向大众媒体传播形态的融合，机构媒体和自媒体交互作用，网络传播格局更为复杂，来自不同国家、不同族群的群体参与性更强，顶级域名分析等方法难以确保国家的全面性，而搜索引擎返回链接的分析难以满足社交媒体和即时通讯工具闭环链路的分析需求。

3 问题提出

综上，无论是作为一种理论范式还是研究方法，利用世界体系理论的框架研究信息跨国流动问题，进而描绘全球传播格局和秩序，已经成为一种通行的做法。既有研究呈现了近 30 年来全球传播网络结构的特点和变化，也在传播格局的影响因素等方面有诸多建树。但是，随着的大型社交平台、计算传播、跨国互联网公司等新业务形态和应用形态的形成，对于全球传播格局有着怎样新的影响，当前全球传播格局又有哪些新特征，这些问题都是既往研究尚未涉猎的。

基于此，本研究以信息分发属性的大型网站为研究对象，采用流量分析的方法，根据媒体网站的流量详情，分析各国的媒体辐射范围、信息获取来源、对外传播能力，进而勾勒 2021 年全球互联网的最新格局，最终尝试回答以下问题：① 2021 年，全球互联网传播格局呈现怎样的特征？②当前互联网全球传播网络结构是否还符合世界体系理论所提出的基本模型？

4 研究方法

4.1 数据获取

Alexa 是亚马逊（Amazon.com）旗下的一家网站数据分析公司，该公司以全量互联网用户为样本，通过浏览器工具栏和网页浏览器的扩展程序从网站中提取互联网用户（包含真人用户和机器爬取用户）近 3 个月的浏览行为，分析网站的流行度和流量特点。数据获取的具体步骤如下：

首先，笔者对 Alexa 数据库中 2021 年最新媒体行业全球排行榜、各国网站综合排行榜中的主要网站进行人工标注，选取出影响力大的媒体类网站，共计 500 个，形成媒体网站列表。

其次，为尽量避免社交媒体的多级传播、各国网民数量等因素所造成的重复计算，从 500 个媒体网站列表中剔除搜索引擎类（如 google.com）、具有社交属性的媒体（如 reddit.com）、门户类网站（如韩国门户网站 daum.net），形成大众媒体网站列表。

再次，采用人工校验的方法对同一网站的不同子站进行剔除，将不同域名的跳转网站统一记录其最终形成流量的单一域名。

最后，选取 Alexa 排名前 1 万名，以及首选 500 个网站中 Alexa 流量在中位数以上的媒

体网站，形成了来自 60 个国家和地区的 288 个重要媒体网站列表。

通过站长之家提供的 Alexa 公开 API 接口，获取具体数据如下：

（1）网站排名数据。网络排名数据即 Alexa 通过网站流量和用户访问行为综合分析得出的网站当日、周平均、月平均和三月平均的全球排名和在不同国家的排名，排名数字越小，意味着该网站的影响力越大。

（2）网站流量数据。①网站在当日、周平均、月平均和三月平均的 UV（unique visitor，网站的独立访客）和 PV（page view，网站的访问量）。Alexa 网站指出，UV 和 PV 数据非精确统计，仅作为参考。之所以选择 PV 而非 UV 指标，是由于本研究所聚焦的大型网站具有较高的用户黏度，用户群体相对固定，PV 指标的内容丰富度高于 UV 指标，因此，PV 更能反映其网站内容丰富度和网民访问行为。②媒体主站下属网站近三月的访问比例、页面访问比例和人均浏览量，该数据对网站二级域名的访问流量进行了排序和比例分析。

（3）国别区域数据。网站所属国家或地区，以及该网站用户访问的国家和地区来源。

（4）访问行为数据。网站近三月访客（人次）的国别分析，包括网站 PV 流量的国别 / 地区详情分析、页面浏览比例，该数据对网站的访问流量进行国别层面的粗略划分，用以呈现该新闻网站的访客国别属性。

4.2 模型建立与数据分析过程

为解决本文提出的 3 个问题，将采取流量分析法和社会网络分析法，具体如下：

4.2.1 流量分析法

人们的思维受到其所接收信息的影响，这不仅体现在信息本身，也体现在媒体和传播渠道对信息生产、传播、再加工的整个流程。信息传播网络正是这种在横向地理空间中不断延展的“强力意志”进行生产控制和社会控制的基础性工具[15]。对于传统媒体而言，议程设置、媒介的铺垫作用、框架在信息塑造中起到关键作用；对于互联网媒体而言，除了内容生产环节，对信息重要性的排序、对信息信源的索引等也对信息传播起到重要作用[16]，进而形成对信息构建的补充，这不仅体现在媒体网站内部的信息排序，更体现在搜索引擎、社交媒体对信息的引流和排序。

面对错综复杂的网络传播环境，流量成为一般研究者所能使用的相对最为客观反映信息权重的客观指标之一。本研究借鉴了网页排名（Pagerank）的思路，即以网页之间的超链接个数和质量作为主要因素粗略地分析网页的重要性的算法。在本研究中，考虑国际传播的属性特征，将计算主体单元划归到主权国家 / 地区。

对某个国家 / 地区 k 而言，该国 / 地区所拥有的新闻网站聚合为 S_k，pv_i 表示网站 i 近 3 个月的平均访问 PV 量，R_{ik} 表示国家 / 地区 k 在网站 i 的访问量的占比。所有被研究的国家 / 地区总数为 K。

具体方法上，界定重要概念如下：

（1）信息服务量（ISN）：以国家 / 地区为单位，将该国 / 地区所拥有的新闻网站的三月平均流量（PV）总和记作该国 / 地区对外提供的信息量。计算公式如下所示：

$$ISN_k = \sum_{x_i \notin S_k} pv_i \qquad 公式（1）$$

（2）信息获取量（OIN）：以国家 / 地区为单位，将该国 / 地区网民访问以及其境内大数据爬取的各主要新闻网站流量总和记作该国家 / 地区信息获取总量。计算公式如下所示：

$$OPN_k = \sum_{x_i \in S_k} pv_i (1 - R_{ik}) \qquad 公式（2）$$

（3）对外传播量（OPN）：对目标新闻网站的访问流量进行细分，剔除其所在国 / 地区网民访问后形成“对外传播”流量。计算公式如下所示：

$$OIN_k = \sum_{k=1}^{K} \sum_{x_i \notin S_k} pv_i * R_i \qquad 公式（3）$$

后文将综合国家 / 地区的信息服务量、信息获取量、对外传播量，分析主要国家 / 地区的国际传播行为特征和在国际传播场域中所处的位置。

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

4.2.2 社会网络分析法

笔者使用社交网络分析（social network analysis, SNA）集成软件 UCINETv6.212，对筛选出的 288 个全球范围内影响力大的媒体网站基于所属国家 / 地区进行整理聚类，形成以国家 / 地区为单位的网络节点，以一个国家 / 地区所拥有的网站流量作为“出度”流量，该国家 / 地区网络用户的访问行为作为“入度”流量。通过描述性统计分析和中心性分析，对全球传播格局进行描绘。

在具体方法上，中心度（Centrality）分析用以表达社交网络中一个节点（在本研究中即指一个国家 / 地区）在整个网络中所在中心的程度，即该节点与他者存在怎样的关系、如何影响乃至控制其他节点所决定的 [17]，进而判断该节点在整个传播网络中的重要程度。

（1）度数中心度（Degree Centrality）：一个节点的度数中心度表征该点与其他直接连接的总和。具体到国际信息传播关系中，度数中心度可以用于表征一个国家 / 地区所拥有的主要新闻网站出入度的总和，度数中心度越高，则意味着该国家 / 地区在整个国际传播场域中的传播力和影响力越大。

（2）接近中心度（Closeness Centrality）：接近中心度用以反映在网络中某一节点与其他节点之间的接近程度，一个非核心位置的成员在传递消息时，必须依赖他者，因此，一个节点越接近其他节点，该节点就越不依赖他者 [17]。

需要补充的是，度数中心度关注一个节点与其他节点之间的关系，而接近中心度则更强调一个节点在整体网络中的控制能力。在网络计算中，二者的结果总趋势是一致的。但由于两种测量方法均未考虑行动者之间的交换或交往规模，因而部分数据会受到影响。因此，在后面的分析中，笔者将仅保留有价值数据，将数据样本过小的节点剔除，以防止结果混淆。

5 研究结果

5.1 主要国家国际传播能力对比的描述性统计

通过对筛选所得的来自 60 个国家和地区的 288 个媒体网站进行分析，以国家 / 地区为单位获取国家 / 地区拥有媒体数、信息服务量、信息获取量和对外传播量情况，如表 1 所示：

表 1 主要国家 / 地区新闻网站信息服务情况

国家/地区	媒体网站数量	信息服务量	信息获取量	对外传播量
中国	21	205 083 425	202 278 650	3 244 344
美国	69	79 500 600	69 753 186	23 726 831
英国	16	27 435 850	3 083 136	24 256 917
印度	19	20 913 900	20 666 019	3 890 810
俄罗斯	13	12 763 575	4 408 405	8 522 099
巴西	6	11 859 750	11 228 787	942 438
德国	10	7 214 000	6 904 129	2 370 029
伊朗	6	4 608 600	3 721 294	1 002 544
法国	12	4 559 500	3 324 021	1 721 175
西班牙	7	4 388 250	2 540 097	2 203 304
土耳其	3	4 255 890	4 351 804	473 537
日本	5	3 784 800	11 709 418	857 409
澳大利亚	8	3 691 500	4 672 609	1 027 464
希腊	7	3 662 910	3 984 994	90 539
印度尼西亚	3	3 669 090	3 511 687	238 522
埃及	3	2 857 800	2 635 324	605 882
中国台湾地区	3	2 809 800	3 250 625	——

（续表 1）

韩国	7	2 452 650	6 020 858	175 412
阿根廷	3	2 135 250	2 707 876	404 683
加拿大	4	1 536 600	4 953 756	344 892
意大利	1	1 449 000	1 557 824	270 963
墨西哥	3	1 132 500	3 497 544	75 776
智利	3	827 475	980 619	86 498
哥伦比亚	3	824 250	1 078 154	143 903
秘鲁	2	773 250	652 631	243 008
奥地利	2	757 500	921 177	149 403
比利时	2	738 750	800 650	52 086
瑞士	2	690 000	1 607 597	45 743
阿联酋	2	683 250	69 463	——
挪威	2	618 000	647 859	30 900
瑞典	2	529 200	521 563	42 758
新加坡	2	492 000	1 007 680	311 820
卡塔尔	1	468 000	825 793	430 092
泰国	1	462 000	459 827	28 644
丹麦	1	430 500	390 931	72 324
多明尼加	1	419 250	433 233	——
孟加拉	1	410 550	827 914	——
厄瓜多尔	2	382 500	324 946	110 824
芬兰	2	367 500	373 366	28 676
荷兰	1	360 000	822 565	124 560
摩洛哥	2	353 910	381 497	86 314
南非	1	346 500	850 344	59 252
巴基斯坦	1	325 500	1 078 815	80 985
新西兰	1	306 000	249 030	116 280
菲律宾	2	270 600	353 351	97 931
斯里兰卡	2	243 075	202 134	45 689
匈牙利	1	241 500	191 986	49 749
斯洛文尼亚	1	196 350	192 266	10 407
沙特阿拉伯	1	189 000	845 360	11 322
突尼斯	1	185 925	244 391	38 357
约旦	3	175 875	181 723	18 994
萨尔瓦多	1	172 800	142 801	55 936
巴拿马	2	172 725	230 980	25 979
危地马拉	1	147 900	111 404	54 812
委内瑞拉	1	132 300	662 441	18 522
哥斯达黎加	1	123 750	187 246	——
伊拉克	2	120 600	87 043	78 483
尼泊尔	1	102 300	63 369	39 273
加纳	1	72 450	50 416	27 358
柬埔寨	1	9 679	43 618	603

注：信息服务量表示该国 / 地区所拥有的重点媒体网

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

站单日流量加和的估值；信息获取量表征来自该国 / 地区的 IP 访问各国新闻网站的流量，单位为人次

从网站的分布看，美国拥有重要媒体网站最多，达 69 个；其后依次为中国、印度、英国、俄罗斯、法国、德国、澳大利亚、西班牙等国家，分别拥有 21 个、19 个、16 个、13 个、12 个、10 个、8 个、7 个网站。

从国家 / 地区信息提供量来看，中国具有绝对优势位列第一，第二位是美国，其次是英国、印度、俄罗斯、巴西、德国、伊朗、法国、西班牙、土耳其、日本、澳大利亚。本研究所获取的单个国家 / 地区提供信息的流量表示全球网民访问该国 / 地区主要媒体网站的流量，通常来说，信息提供量越高，说明议题建构能力和传播力越强。当然，这一数据也与国家 / 地区所有网民数量有着强关联，网民数量大的国家 / 地区则流量也大。

从网民访问行为看，中国、美国、印度、日本、巴西分别位于“入度”流量的前 5 位，这意味着这 5 个国家的网民访问新闻网站的行为频次最高；其次是德国、韩国、加拿大、澳大利亚、俄罗斯、土耳其、希腊、伊朗等国家，这与这些国家的网络发展水平、网民数量等有直接关系，当然也和这个国家的网民新闻获取习惯、网络管理政策有关。

从国家 / 地区的对外传播量来看，英国、美国的对外提供流量几乎持平，可以说是并列位于第一梯队，英国略高于美国，但英国重要网站如路透社（reuter.com）的运营总部在美国，因此美国访问量巨大，均记作对外传播流量；其他对外传播量较大的国家有俄罗斯、印度、中国、德国、西班牙、法国、澳大利亚。

5.2 全球传播格局的社交网络分析

通过 Alexa 数据的不完全统计，来自 60 个国家 / 地区的 288 个网站累计向 144 个主要节点提供信息，笔者利用社交网络分析法对全球传播网络进行深入分析。需要补充的是，由于 Alexa 数据库所提供的国别 / 地区流量情况只有排名靠前的国家 / 地区，所以获取到的国家 / 地区累计共 143 个，还有一些国家 / 地区由于网民基数过小，Alexa 将这些国家 / 地区统一记作“其他”节点。

5.2.1 度数中心度分析

度数中心度是衡量一个国家或地区在国际传播网络中与其他国家或地区的通联情况的最直接指标，一个国家 / 地区的连接线数越多，度数中心度就越高，即意味着该国 / 地区同其他国家 / 地区之间的通联越频繁。

主要国家和地区的度数中心度分析见表 2。从表 2 中可以看出，各国的信息服务和网民访问流量是不对称的。

表 2 度数中心度分析

国家	入度	出度	标准入度	标准出度
美国	13 970 011	23 333 210	0.578	0.965
日本	11 630 875	20 827 988	0.481	0.862
意大利	1 477 573.75	12 618 285	0.061	0.522
英国	3 066 981.75	7 177 836	0.127	0.297
新加坡	996 149.063	4 461 254	0.041	0.185
巴基斯坦	1 078 814.5	4 389 015.5	0.045	0.182
澳大利亚	4 668 690	4 149 520.25	0.193	0.172
加拿大	4 952 086.5	3 712 977	0.205	0.154
德国	6 891 787	3 689 292.75	0.285	0.153
伊朗	3 717 918.5	3 669 873.75	0.154	0.152
马来西亚	117 740.758	3 652 575.5	0.005	0.151

（续表 2）

中国	439 568.75	3 243 141.75	0.018	0.134
印度	20 666 018	2 811 834.25	0.855	0.116
孟加拉国	827 913.563	2 443 262	0.034	0.101
法国	332 2812.25	1 983 873.75	0.137	0.082
约旦	181 723.141	1 537 127.13	0.008	0.064
叙利亚	271 425.844	1 450 449	0.011	0.060
波兰	201 595.828	1 132 335	0.008	0.047
韩国	6 020 857.5	828 176.25	0.249	0.034
荷兰	820 522.938	823 924.5	0.034	0.034
阿尔巴尼亚	10 200.495	773 360.25	0	0.032
俄罗斯	4 404 052	738 424.5	0.182	0.031
菲律宾	335 415.563	738 807	0.014	0.031
尼泊尔	63 369.457	690 000	0.003	0.029
西班牙	2 539 964.5	683 607	0.105	0.028
黎巴嫩	8 172.945	617 592	0	0.026
印度尼西亚	3 511 686.5	529 200	0.145	0.022
土耳其	4 351 628	491 508	0.180	0.020
瑞典	515 349.063	462 462	0.021	0.019
阿尔及利亚	159 963.172	468 468	0.007	0.019
越南	6 135.487	430 500	0	0.018
挪威	645 740.688	419 082.281	0.027	0.017
缅甸	27 885.314	410 303.719	0.001	0.017
泰国	459 827	382 529.25	0.019	0.016
爱尔兰	406 970.531	353 780.906	0.017	0.015
芬兰	373 058.781	353 880	0.015	0.015
柬埔寨	43 617.578	367 500	0.002	0.015
新西兰	245 565.922	342 688.5	0.010	0.014
巴西	11 228 786	325 630.188	0.465	0.013

注：入度与出度是根据流量（人次）所产生的估值，计算公式参见公式（1），表征网络中的有向连接总和及其归一化结果

从出度中心度来看，美国、日本、意大利、英国的中心度较高，意味着这些国家直接或间接对外提供信息最活跃。美国的出度中心度排名第一，客观上说明美国的网站同其他国家和地区的绝对通联数最高，位于传播链路的中心位置。

从入度中心度来看，印度、美国、日本、巴西、德国、韩国的核心度递减。印度位于第一，说明印度在信息获取方向的路径上处于中心位置，这与印度网民基数大、本国新闻媒体网站多、媒体所用语言多样有关。

需要补充的是，在全球传播网络中，各国 /

知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

地区的出度和入度并不均衡，较为典型的有印度（入度第 1 而出度第 13 名），说明印度网民访问活跃而本国网站的信息提供量相对缺乏优势。

5.2.2 接近中心度分析

接近中心度反映在网络中某一节点与其他节点之间的接近程度，接近中心度越高，意味着该节点在局部所处位置越核心。

表 3 数据显示，美国在接近中心度的分析中指数最高，这意味着美国在传播网络中对其他节点的控制力最高，位于最核心位置。其次为中国、英国、日本、巴西、德国、印度、伊朗。但这些国家的具体特征仍有差异。

表 3 接近中心度分析

国家	入度接近中心度	出度接近中心度	内接近性	外接近性
美国	217	11 930	65.438	1.190
中国	222	11 980	63.964	1.185
印度	284	11 960	50.000	1.187
英国	260	11 958	54.615	1.187
俄罗斯	333	11 972	42.643	1.186
法国	332	11 959	42.771	1.187
德国	273	11 956	52.015	1.188
澳大利亚	346	11 956	41.040	1.188
希腊	311	11 972	45.659	1.186
西班牙	326	11 964	43.558	1.187
韩国	332	11 967	42.771	1.187
巴西	268	11 973	52.985	1.186
伊朗	276	11 979	51.449	1.185
日本	267	11 962	53.184	1.187
加拿大	341	11 949	41.642	1.188
土耳其	287	11 968	49.477	1.186
约旦	315	12 007	45.079	1.183
印度尼西亚	320	11 977	44.375	1.186
墨西哥	20306	11 824	0.699	1.201
阿根廷	20 306	11 826	0.699	1.201
哥伦比亚	20 306	11 827	0.699	1.201
智利	20 306	11 829	0.699	1.200
埃及	20 306	11 833	0.699	1.200

从表 3 中可以看出，中国的接近中心度值较高，但度数中心度的出度和入度均相对较低，这主要由于国内绝对流量巨大。当把全球网络作为一个整体，中国节点由于绝对流量巨大，在整个传播网络中发挥着重要的影响。英国的接近中心度较高，但度数中心度相对较低，这主要和英国在传播网络控制力上与美国趋同有一定关系，而英国提供的绝对关联边较少。印度的度数中心度高，但接近中心度相对低，这说明印度是与其他节点有着密切联系的关键点。

此外，俄罗斯、法国等国家的接近中心度较低，但度数中心度高，这说明这些国家在整体网络中嵌入了高度集聚化的区域网络，例如后面将提到的独联体国家圈、西语国家圈等，这与其地缘文化、地缘政治有一定关系。

5.3 关于全球传播格局的主要发现

笔者通过对 288 个网站、144 个国家和地区节点的网络关系分析，得出全球主要国家 / 地区在传播场域中的位置关系，见图 1。分析结果显示，当前网络传播格局从宏观上基本符合世界体系理论模型的假设，但在微观层面体现出一些新特点：

第一，国家 / 地区节点的相对位置由其所有的基本节点决定。近年来，由于媒体商业化、全球化、集团化和网络化的趋势特点，多媒体业务集团形成，电信公司、计算机公司、互联网公司和媒体公司高度融合，媒介所有权呈现日益集中的趋势 [16]，这进一步加强了位于中心位置的国家在网络中辐射能力的集聚。

第二，中心化与多中心化的特点同时存在。所谓中心化，即第一点中所述集聚作用的凸显，而多中心化则体现在以下几个方面：①某个中心节点的转播器和发射器，这符合传统大众传播模型的假设特征；②由于地缘政治和地缘文化所形成的特定圈群；③“自给自足”式节点，这主要由于文化等原因形成。

第三，全球信息传播网络的集聚性和控制力相较于全球经贸格局更为凸显。所谓集聚性

和控制力即指网络中心节点对周边节点的辐射性和影响力，从数据结果来看，当前全球网络传播格局的核心节点辐射力更为集中，而处于“被影响”状态的周边节点的个数也相对更多，这是不同于经贸格局的特点，这一方面与经济水平、教育水平、人口要素和地缘政治等要素有关，另一方面也和搜索引擎、社交媒体平台的集聚性有着很大关系。

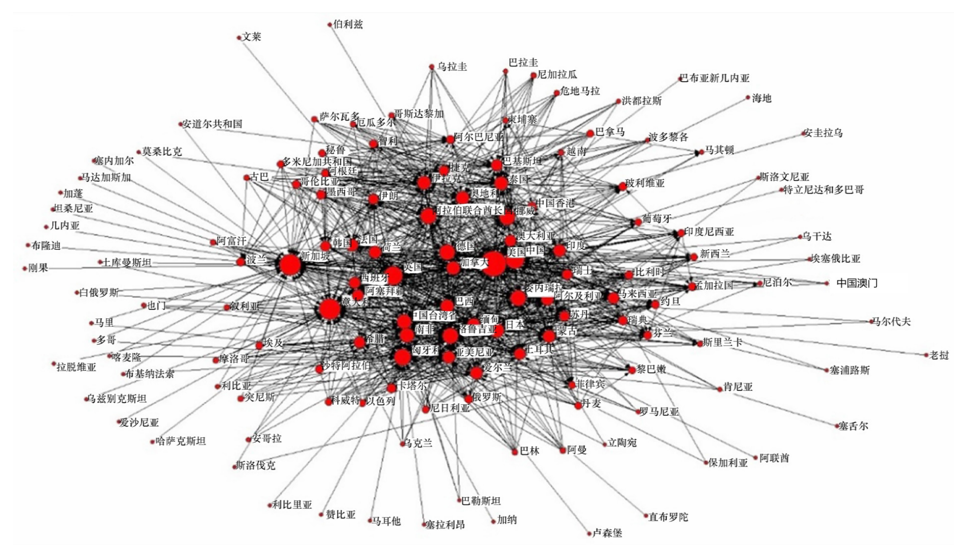


图 1 全球新闻信息传播格局

综上，当前全球传播格局相较于早期研究，有一定的延续性，仍然基本符合世界体系理论对主权国家权力关系的划分，但也表现出诸多新特点。

6 稳健性检验

在全球信息传播格局中，各国所占有的网络带宽、网民数量、基础设施结构分布并不均衡。其中，美国、中国、印度、俄罗斯、德国、法国等在对外传播流量和中心度分布中占据较为重要的地位，其余还存在大量国家 / 地区，通过上述节点进行信息转发。首先，本研究所引用的流量数据是网站 3 个月流量数据的平均值；其次，本研究所采取的国家 / 地区粒度流量是由网站流量加和而来，数据本身具备一定稳健性基础。

为了进一步确保实证分析的结论不受特定国家 / 地区的影响，笔者将剔除传播流量较小的国家 / 地区群组（即“其他”节点）的数据进行单独分析，并呈现相关实证分析结果。结果显示，无论是对外传播量，还是中心度分析，总体趋势与原始数据没有明显变化。总体中心度对比结果如表 4 所示：

表 4 稳健性检验对比数据

平均值	网络中心度（入度）/%	网络中心度（出度）/%
原始平均值	0.813	0.971
稳健性检验平均值	0.823	0.869

7 结论

针对既有关于国际信息传播网络数据源陈旧、刻画维度单一、依赖明文链接等方面的不足，笔者借鉴了 PageRank 的传统思路，引入网站的实际访问流量、主权国家（地区）互联网新闻平台信息流入和流出情况，刻画国家 / 地区粒度的信息传播力。通过对最新互联网全球传播格局的流量分析和网络分析，概述了最新全球互联网传播格局。实证研究结果表明，以新闻类

知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

信息服务网站流量为最小切入点，以国家 / 地区为研究单位，笔者所提出的信息服务量、信息获取量和对外传播量能够很好地刻画国家 / 地区传播能力和国家 / 地区在全球传播网络中的位置关系。

与以往的研究相比，本研究所提出的计算模型和数据源选取方面具有以下优势：①利用行业排名和人工筛选，最大限度将信息服务类平台纳入考量，确保了数据的全面和客观；②在信息提供量的模型设计中，利用真实流量分析的方法，较好地解决了社交类媒体对大型新闻网站的引流以及加密链接获取困难等问题，确保了计算结果的客观性；③针对 Web3.0 时代网民个体在国际传播中所发挥的作用日增，在对外传播量和信息获取量两个关键概念的设计中，以网民个体作为研究单元，再将网民个体划归到国家 / 地区粒度，既考虑到了社会化媒体发展过程中个人的信息选择作用，也将微观概念进行了宏观处理，使得国际传播能力的定量计算成为可能。

在结论应用方面，本研究呈现出了最新国际信息传播格局，发展了沃勒斯坦世界体系理论，通过实证研究论证了后发国家国际传播能力提升和位置跃升的现实可能。同时，对传播网络中国家间相对位置的描述，也从实证层面打破了以往二元论或单极格局的刻板印象，验证了国际传播能力与地缘政治、地缘文化、技术实力之间的复杂关系。

需要补充的是，本研究虽然在网站选取方面尽可能地规避了大型平台垄断作用和计算传播对新闻流量客观性的影响，同时通过人工校正的方法避免了重复计算，进而使得研究过程聚焦于主权国家的作用。但是，由于本研究所选取的网站均为信息分发类网站，并未将即时通信工具囊括其中，这主要是因为即时通讯工具采取点对点的加密流量传输，公开的流量数据无法获取即时通讯工具的流量详情。考虑到中国人口众多，加之海外华人、每年跨境流动的国人数量众多，这些人员都是“微信”等即时通讯工具的用户，未统计这一要素可能一定程度上影响我国对外传播力的计算结果。但同时，同样由于加密流量的限制，本研究也未将美国、俄罗斯的即时通信工具纳入统计范围，因此，这一不足之处不会影响笔者提出的结论。

8 从互联网信息传播格局最新特征看对中国的启示

历史的画卷将国际传播格局从无线电时代带入卫星时代，再进入互联网时代，信息科技和跨国传播中心本身成为了国家权力的核心资源，传播技术则成为塑造国际秩序的核心控制力之一。从上述结果不难看出，互联网信息传播格局既是地缘政治、语言文化和历史传统影响的“赛博”再现，也是信息技术控制力的直接表现。在这样一个互联网传播格局之下，可谓机遇与挑战并存。中国将如何作为?

毋庸置疑，中国在全球传播格局中的传播力和影响力是不断上升的，这一点也在本文关于信息服务量、信息获取量等数据中得到了清晰的验证，这一方面与我国的信息技术快速发展密不可分，也是我国文化优势和制度优势的结果。我国在国际传播场域中的实质性跃升也从侧面验证了世界体系理论对信息传播格局的描述以及其关于现代化线性发展的质疑的有效性，同时也为后发国家的地位跃升提供了实证依据。

更进一步说，作为流量大国、传播力大国，我国如何进一步发挥流量优势，将传播力从平面进一步扩展到网络呢?

透过流量的表象，其根本要义在于信息的传播，而信息的内涵是“意义”，而信息的外延则包括符号、载体和含义 3 个方面，其中载体即指承载意义的媒介载体，符号是文字、图像等意义的表征，意义是信息本身[18]，信息的跨境流动问题并不是符号的流动或载体的变化，而是其本质上的意义的流动。因此，我们应清晰地认识到，网络的发展和人工智能应用的进步，以及多媒体等信息加工手段的发展本质上



都是对载体和符号的丰富，而非对意义本身的增益，对意义本身的控制力来源于整体网络的底层以及群体之间的价值认同，这也是造成目前知识鸿沟和认同差异的重要原因之一，同样也是进一步提高国际传播话语权的关键所在。

参考文献：

[1] SHANNON C E. A mathematical theory of communication[J]. Bell labs technical journal, 1945, l27(4):379-423.

[2] MOWLAMA H. Global information and world communication[M]. London: Biddles Ltd. Guildford, 1997: 26.

[3] 沃勒斯坦 . 16 世纪的资本主义农业和欧洲世界经济的起源 [M]// 郭方 , 刘新成 , 张文刚 , 译 . 现代世界体系 (第一卷) . 北京 : 社会科学文献出版社 , 2013: 472.

[4] FRANK A G. Development of underdevelopment or underdevelopment of development in China[J]. Modern China, 1978, 4(3):341-350.

[5] CHASE-DUNN C, HALL T D. Comparing world-systems to explain social evolution[M]//DENEMARK R. World system history: toward a social science of long-term change. Chicago: University of Chicago Press, 2000: 85-111.

[6] BARNETT G A, WU R Y. The international student exchange network: 1970 & 1989[J]. Higher education, 1995, 30(4): 353–368.

[7] ÖSTGAARD E. Factors influencing the flow of news[J]. Journal of peace research,1965, 2(1): 39–63.

[8] GALTUNG J, RUGE M H. The structure of foreign news the presentation of the Congo, Cuba and Cyprus Crises in four Norwegian newspapers[J]. Journal of peace research,1965, 2(1): 64–90.

[9] GALTUNG J. A structural theory of imperialism[J]. Journal of peace research, 1971, 8(2):81-117.

[10] BARNETT G A. A longitudinal analysis of the international telecommunication network, 1978-1996[J]. The American behavioral scientist (Beverly Hills), 2001, 44(10):1638-1655.

[11] BARNETT G A, PARK H W. The structure of international internet hyperlinks and bilateral bandwidth[J]. Annales des télécommunications, 2005, 60(9):1110-1127.

[12] SEO H, THORSON S J. Networks of networks: changing patterns in country bandwidth and centrality in global information infrastructure, 2002-2010[J]. Journal of communication, 2012, 62(2): 345-358.

[13] PARK H W, BARNETT G A, CHUNG C J. Structural changes in the 2003-2009 global hyperlink network[J]. Global networks (Oxford), 2011, 11(4): 522-542.

[14] GOLAN G J, HIMELBOIM I. Can world system theory predict news flow on twitter? the case of government-sponsored broadcasting, information[J]. Communication & society, 2016, 19(8):1150-1170.

[15] 王维佳 . 网络与霸权 : 信息通讯的地缘政治学 [J]. 读书 , 2018(7): 3-10.

[16] CASTELLS M. Communication power[M]. Oxford: Oxford University Press, 2009: 157-158.

[17] 刘军 . 整体网分析讲义——UCINET 软件应用 [M]. 北京 : 格致出版社 , 2009: 54.

[18] 杨学山 . 论信息 [M]. 北京 : 电子工业出版社 , 2016: 11-13.

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2022（3）:273-285
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.023

A Study on Global Information and Communication Pattern Based on Social Network and Traffic Analysis

Zhao Xiaohang
National Computer Network Emergency Response Technical Team/Coordination Center of China, Beijing 100029

Abstract: [Purpose/Significance] To explore the current status of international information and communication pattern based on global public traffic data. **[Method/Process]** Introducing the actual access traffic of websites, using the information inflow and outflow of national (regional) Internet news platforms, 288 news and information service websites and related communication channels from 144 countries and regions were analyzed by the methods of social network analysis and traffic analysis. This study measured the amount of information services, information access and external communication, and explored the absolute and relative position relationships among countries (regions) based on this. The data results presented the latest features of the global information and communication pattern and portrayed the information communication power at the national granularity. **[Result/Conclusion]** Traffic analysis and social network analysis are able to present the latest positional relationships of countries in the global communication pattern. This study extends the quantitative findings of world system theory on the global network communication pattern and empirically demonstrates the realistic possibilities of developing countries in Internet governance and international discourse expansion.

Keywords: global communication pattern flow analysis social network analysis world system theory international information and communication